



PASTOS

PLANTAS TÓXICAS DE IMPORTANCIA PECUARIA

Carlos Alfonso Polo Galindez – Ph. D Toxicología UNIVERSIDAD DE CALDAS,
Departamento de Ciencias Básicas para la Salud.

Gustavo Isaza Mejía – Q.F. UNIVERSIDAD DE CALDAS,
Departamento de Ciencias Básicas para la Salud.

José Humberto Gallego – Ing. Agrón. UNIVERSIDAD DE CALDAS,
Departamento de Recursos Naturales Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Jairo Murillo-MVZ

Fernando López-MVZ

ABSTRACT



Fifty four vegetable species were collected, identified and classified in seven towns located to the west of Caldas (Arauca, Belalcázar, Marmato, Riosucio, Risaralda, Supía and Viterbo). Such species were distributed in twenty one families. A literature review was carried out to evaluate their phytochemical composition as well as their toxic effects on cattle. Through interviews of the animal handlers (foremen, workers, UMATA employees), they reported on the most frequent and most important intoxication that take place in their regions (hematurie, photosensitization, gastroenteritis, nitrate and nitrite). The species with the highest toxic potential most frequently found during the study were: **Asclepia curassavica** (mataballo), **Brachiaria decumbens**, **Cassia tora** (chilinchil), **Dichromea ciliata** (estrellita), **Euphorbia cotinifolia**, **Euphorbia hirta** (tripa de pollo), **Lantana camara** (venturosa), **Manihot sculenta** (yuca), **Pteridium aquilinum** (helecho marranero), **Sida rhombifolia** (escobadura), **Stachytarpheta cayennensis** (verbena negra), **Verbena littoralis** (verbena). In the plants that were collected the chemical compounds with possibility of reaching toxic levels for bovines are: oxalate, nitrate and nitrite, cyanogenic glycosides, saponins, phytoestrogens, alkaloids, tannins, phytotoxins and lactones.

RESUMEN



En siete municipios del occidente de Caldas (Arauca, Belalcázar, Marmato, Riosucio, Risaralda, Supía y Viterbo) se recolectaron, herborizaron y clasificaron taxonómicamente 54 especies vegetales, distribuidas en 21 familias y a las cuales se les hizo una revisión bibliográfica para evaluar su composición fitoquímica y sus aspectos toxicológicos en el ganado bovino.

Se indagó la toxicidad de las plantas que crecen en los potreros, con las personas encargadas del manejo directo de los bovinos (mayordomos, trabajadores, empleados de las UMATAS), quienes informaron de las intoxicaciones frecuentes e importantes en sus respectivas zonas: hematuria vesical bovina, fotosensibilización, trastornos gastrointestinales y nitratos y nitritos.

Las especies con potencial tóxico que fueron encontradas con más frecuencia en los diversos municipios fueron las siguientes: **Asclepia curassavica** (mataballo), **Brachiaria decumbens**, **Cassia tora** (chilinchil), **Dichromea ciliata** (estrellita), **Euphorbia cotinifolia**, **Euphorbia hirta** (tripa de pollo), **Lantana camara** (venturosa), **Manihot sculenta** (yuca), **Pteridium aquilinum** (helecho marranero), **Sida rhombifolia** (escobadura), **Stachytarpheta cayennensis** (verbena negra), **Verbena littoralis** (verbena).

En las plantas recolectadas, los compuestos químicos que pueden alcanzar niveles tóxicos para los bovinos son: oxalatos, nitratos y nitritos, glicósidos cianogénicos, saponinas, fitoestrógenos, alcaloides, taninos, fitotoxinas y lactones.



PLANTAS TÓXICAS DE IMPORTANCIA PECUARIA

Lantana Camara L.

Principio tóxico: Contiene el tripertinoide Lantadina A y Lantadina B los cuales causan daño hepático y en el colédoco produciendo fotosensibilización (Sharma et al. 1987; Duke 1986).

En Colombia, Torres 1991, describe un brote de fotosensibilización en 120 bovinos, de los cuales murieron 30 de ellos.

Introducción

En los últimos 10 años se ha incrementado el área sembrada en pastos como consecuencia de la crisis cafetera. Lo que ha determinado que muchos municipios como los estudiados en el presente trabajo, hayan dedicado grandes extensiones a la siembra de pastos, las que antes tenían cultivo del café. A las gramíneas y leguminosas empiezan a asociarse arvenses (malezas) típicas de la zona cafetera, lo cual pone al ganado bovino en posibilidad de consumir plantas con potencialidad tóxica. Este consumo se incrementa en épocas de sequía o escasez porque esas malezas están entremezcladas con los pastos. Las intoxicaciones generan grandes pérdidas económicas a los ganaderos, y la ocurrencia, frecuencia y distribución geográfica de la intoxicación por plantas son determinadas por diversos factores, los cuales mencionaremos a continuación:

1. Palatabilidad: Existe la creencia de que las intoxicaciones por plantas ocurren solamente cuando las especies ingeridas son no palatables;

sin embargo, muchas plantas son extremadamente palatables, como el sorgo, el cual puede causar intoxicación por HNC (7, 11, 16, 25, 27, 36); y las leguminosas como los tréboles que producen meteorismo (22), estrogenismo e intoxicación por cobre (17). Hay plantas tóxicas palatables invasoras como el *Amaranthus spinosus* (Amarantacea, bledo) que es normalmente consumida por los animales.

2. Hambre y Sed: De gran importancia, pues muchas plantas tóxicas son ingeridas cuando los animales están con hambre o en ciertos períodos de estrés por privación de alimentos y aguas como ocurre en el verano intenso; lo anterior hace que el animal ingiera alimentos de poca palatabilidad por presentar perversión del apetito.

3. Desconocimiento: Algunos animales por ser desplazados a regiones diferentes a su origen, consumen especies desconocidas con principios tóxicos, tal es el caso de bovinos que son llevados a la zona del Magdalena Medio donde ingieren *Tanaecium exitiosum* (Bignoniacea, "Mataganado") el cual posee ácido cianhídrico y nitratos (3, 28, 37, 26);



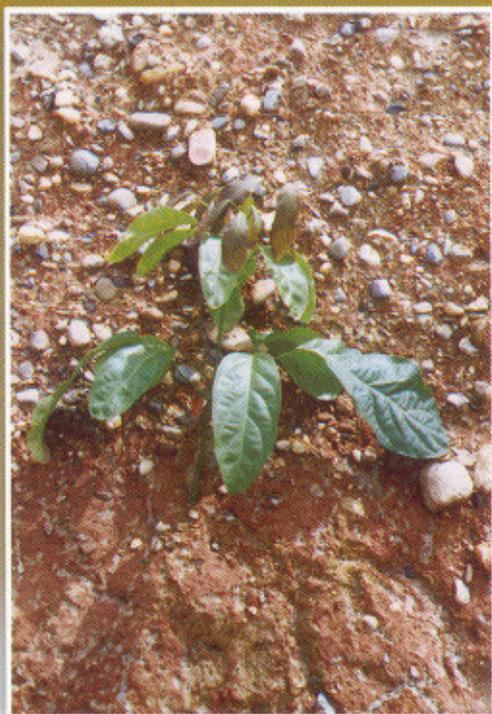
Manihot Sculenta (yuca) posee glicósidos cianogénicos.

Tanaecium Crucigerum (mataganado) posee nitratos. Crece en el Magdalena Medio en terrenos rojizos y pedregosos.





Taenecium Exitiosum (mataganado)
Posee nitratos. Crece en terrenos rojizos y pedregosos del Magdalena medio.



o lo sucedido con la **Lantana camara** (Verbenaceae, venturosa) la cual produce fotosensibilización (32).

4. Dosis Tóxica: La cantidad de plantas necesarias para producir una intoxicación es muy variable y depende de la especie vegetal ingerida; los **Amaranthum sp.** deben consumirse en dosis de 440 g/kg para producir toxicidad (29), mientras que los nitratos presentes en el pasto kikuyo (**Pennisetum clandestinum**) causan intoxicación con valores de 1,5% de la materia seca (28).

5. Período de ingestión: Algunas plantas pueden producir intoxicación después de haber sido ingeridas una sola vez, tal es el caso de plantas leguminosas que causan meteorismo y plantas cianogénicas como la **Memorea sp.** de la familia Bignoniaceae que posee hasta 56 mg de HNC/100g de materia seca (3); otras causan intoxicación

Panicum Maximum (pasto indio) posee filoeritrinas las cuales causan fotosensibilización. En veranos prolongados puede contener glicósidos cianogénicos.



crónica como el **Pteridium aquilinum** (Polypodiaceae, helecho marranero) que produce la hematuria vesical bovina (37, 39).

6. Variación de la Toxicidad por otros factores: Algunas plantas varían en toxicidad de acuerdo con la estación, tal es el caso del pasto india (**Panicum maximum**) que retiene HCN en épocas de verano; puede influir la edad de la planta como ocurre con el **Sorghum vulgare** el cual acumula HNC en sus estados juveniles. También la especie animal debe tenerse en cuenta, pues los monogástricos son menos sensibles a las intoxicaciones por nitratos que los rumiantes (34). La concentración de los tóxicos en las plantas puede ser alterada por el

tratamiento con herbicidas; el herbicida puede detoxificar el compuesto venenoso, aumentando o disminuyendo su concentración o no ejerciendo ningún efecto. Un aumento en la concentración del tóxico en la planta puede resultar directamente por la acción del herbicida en la síntesis del compuesto; la concentración del compuesto tóxico puede resultar afectada, pero aumenta como porcentaje total porque otros componentes de la planta disminuyen en concentración. Los herbicidas pueden aumentar o disminuir la palatabilidad de la planta, así por ejemplo los fenoxiacéticos interrumpen el metabolismo de los carbohidratos causando un aumento temporal de los azúcares, haciendo las plantas más palatables.

Pteridium Aquilinum:

Helecho marranero. Crece en suelos infértiles 300 m.s.n.m. 3200 m.s.n.m.

Principio tóxico: Posee una Tiaminasa (Evans et al. 1951) la cual produce toxicidad en equinos y porcinos. Contiene el principio Carcinogénico Ptaquilosido el cual ocasiona la intoxicaciones aguda y crónica (Hiroko, 1986; Hiroko et al. 1984).

La leche de bovinos que pastan en potreros invadidos por el helecho debe ser considerada como un posible factor etiológico del cáncer gástrico (Villalobos 1980).

Lesiones: En los bovinos causa hemangiomas en la vejiga (Hematuria vesical bovina) y Carcinoma Esofaringeo (Villafañe et al. 1979; 1980; 1982).

Pérdidas económicas: En Colombia se calculan las pérdidas económicas por hematuria vesical bovina en cinco millones de dólares al año.



Asclepia Curassavica: Algodoncillo

Principio tóxico: Contiene el Alcaloide Asclepiadina (Clarke 1975); el bovino la consume en estado juvenil, los campesinos y ganaderos la asocian con la presencia de fotosensibilización; es poco tóxica al ganado (Tokarnia et al. 1972; Cárdenas et al. 1972).



Existe un número amplio y significativo de constituyentes tóxicos de las plantas, éstos incluyen alcaloides, aminoácidos, péptidos y proteínas, glicósidos, ácido oxálico, terpenos, fenoles, taninos y aceites esenciales.

El presente trabajo se realizó en el occidente del departamento de Caldas en los municipios de Anserma, Belalcázar, Marmato, Riosucio, Risaralda, Supía y Viterbo, donde se hizo un inventario de plantas tóxicas para el ganado bovino, como parte de la línea de investigación "Plantas tóxicas al ganado bovino". Los objetivos de la investigación estuvieron enfocados a obtener información a través de una encuesta a los ganaderos, vaqueros, veterinarios, agrónomos y zootecnistas sobre la

existencia o no de plantas nocivas a la salud de los animales, y realizar una revisión bibliográfica sobre los aspectos fitoquímicos y toxicológicos de las mismas. En cada municipio se visitaron uno o varios pisos térmicos para recolectar tanto la información como las plantas.

Materiales y Métodos

Las plantas se recolectaron en diferentes pisos térmicos de cada uno de los municipios antes enunciados; luego se hizo el montaje de cada ejemplar siguiendo la metodología habitual de secado, desinfección y rotulado. Los ejemplares fueron clasificados en el Herbario del Programa de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Caldas.

En cada municipio se hicieron sondeos exploratorios y encuestas a médicos veterinarios, agrónomos,

ganaderos y vaqueros para determinar la presencia de material vegetal tóxico que puede consumir el ganado. A cada especie se le hizo una revisión bibliográfica para determinar su composición química y su toxicidad; para ello se usaron textos, revistas, folletos, tesis y redes informáticas.

Resultados

Las encuestas realizadas no informan sobre la toxicidad frecuente o grave en el ganado bovino con plantas que éstos pueden consumir.

En la Tabla No.1 aparecen los compuestos químicos que se hallan en las especies vegetales encontradas, la familia de cada especie y los efectos tóxicos relevantes del respectivo tóxico.

En la Tabla No.2 se reportan las especies encontradas en cada uno de los municipios estudiados.

Fotosensibilización por tréboles
T. Repens y T. Pratense.



Fotosensibilización por B. Decumbens.



Tabla No.1

COMPUESTO QUÍMICO	ESPECIE VEGETAL	FAMILIA	EFFECTO EN EL ORGANISMO ANIMAL	AUTORES
OXALATOS	Amaranthus dubius (bledo liso). Amaranthus spinosus (bledo espinoso). Ipomea sp. (batatilla). Polygonum sp. (lengua de vaca).	Amaranthaceae Amaranthaceae Convolvulaceae Polygonaceae	Se combinan con el Ca formando oxalatos de Ca. Producen hipocalcemia aguda. Daño cerebral al depositarse los oxalatos. Hemólisis.	Clark y Clark 1975. Buck 1981. Álvarez 1989. Roige y Tapia 1990. Polo C. 1990.
NITRATOS NITRITOS	Amaranthus dubius Amaranthus spinosus Cyperus ferax (cortadera) Cyperus luzulae (cortadera) Dicromena ciliata (estrellita) Panicum maximum (pasto india) Paspalum virgatum (maciega) Sorghum bicolor Euphorbia sp. (tripa de pollo) Panicum maximum	Amaranthaceae Amaranthaceae Cyperaceae Cyperaceae Cyperaceae Poaceae Poaceae Poaceae Solanaceae	Forman metahemoglobina produciendo anoxia y caída de la presión arterial.	Gómez y Rivera 1987. Schmid 1976. Alan E. et al. 1986. Riet Correa et al. 1991. Polo C. 1993. Roth et al. 1994.
GLICÓSIDOS CIANOGENICOS	Manihot sculenta (yuca) Sorghum vulgare Sorghum bicolor Euphorbia sp. (tripa de pollo) Panicum maximum	Euphorbiaceae Poaceae Poaceae Euphorbiaceae Poaceae	Inhiben la citocrom oxidasa. Deficiencia de yodo.	Rincón S. 1988. Correa B. 1991. Riet Correa et al. 1991. Cyted-Secab 1995. Polo C. 1982. Priwing R. 1985.
SAPONINAS	Manihot sculenta Brachiaria decumbens* Sida rhombifolia (escoba dura) Solanum sp. Verbena litoralis (verbena)* Lantana camara L. (venturosa)*	Euphorbiaceae Poaceae Malvaceae Solanaceae Verbenaceae	Hemólisis. Daño SNC. * Fotosensibilización.	Torres G. y Polo C. 1982. Rodríguez 1981. Mullenax 1991. Méndez CM 1991. Lemos et al. 1996. Lemos et al. 1997.
LACTORESINAS	Asclepias curassavica (Mata caballo) Euphorbia cotinifolia Euphorbia hirta	Asclepiadaceae Euphorbiaceae Euphorbiaceae	Transtornos GTL. Irritación piel.	Keelery Tu 1991. González S. 1989.
TANINOS	Asclepias curassavica Euphorbia hirta Manihot sculenta Pteridium aquilinum (Helecho marranero) Verbena littoralis	Asclepiadaceae Euphorbiaceae Euphorbiaceae Polypodiaceae Verbenaceae	Acción bactericida sobre microorganismos sumiales. Lesiones degenerativas y necróticas en órganos.	Restrepo et al. 1987. Shi 1988. Duke 1985. Evans 1989. Butler L. 1989. Lorgue et al. 1997.

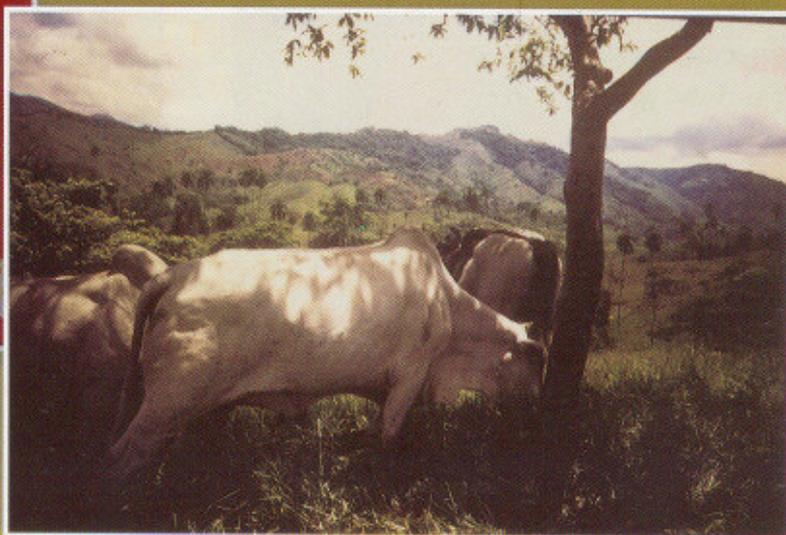
Continuación Tabla No.1

COMPUESTO QUÍMICO	ESPECIE VEGETAL	FAMILIA	EFEECTO EN EL ORGANISMO ANIMAL	AUTORES
FITOTOXINAS	Asclepiascurassavica	Asclepiadaceae	Acciones sobre la pared intestinal hepática y renal. Miopatías *	Clak y Clark 1975. Buck 1981. Putmart 1988. Roigé y Tapia 1995.
	Euphorbia cotinifolia	Euphorbiaceae		
	Manihot sculenta	Euphorbiaceae		
	Euphorbia hirta	Euphorbiaceae		
	Cassia tora (cafelillo)*	Caesalpinaceae		
	Cassia spectabilis	Caesalpinaceae		
	Brachiariadecumbens	Poaceae		
Polygonum hidropiperoides (barbasco)	Polygonaceae			
ALCALOIDES	Passifloracoriacea	Passifloraceae	Afectan el SNC. Hemólisis. Transtornos gastroentéricos.	Clak y Clark 1975. Duke 1985. Keelery Tu 1991.
	Cassia spectabilis	Caesalpinaceae		
	Cassia tora	Caesalpinaceae		
	Mimosa pudica (dormidera)	Mimosaceae		
	Sida rhombifolia	Malvaceae		
	Solanum nigrum	Poaceae		



Heliotropum Indicum L. Verbena, rabo de alacrán
Principio tóxico: Acumula nitratos y nitritos hasta 0,72% durante el período de lluvias, causando "síndrome de caída del ganado" (Theerebilcok et al. 1978).

Contiene alcaloides de la Pirrolizidina los cuales causan daño hepático y muerte en bovinos (Duke 1985); posee además los alcaloides Heliotrina, y Lasiocarpina los cuales causan daño hepático y fotosensibilización (Duke 1985).



Bovinos con fotosensibilización en potreros enmalezados con Lantana Camara Heliotropum Indicum, Asclepia Curassovica.

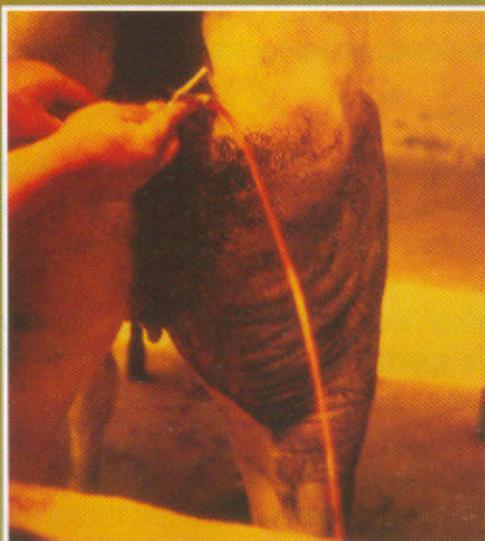
Tabla No.2 Presencia de las especies en cada municipio

ESPECIE	MUNICIPIO						
	ANSERMA	BELALCÁZAR	MARMATO	RIOSUCIO	RISARALDA	SUPIÁ	VITERBO
<i>Amarantus dubius</i>							
<i>Amarantus spinosus</i>							
<i>Asclepias curassavica</i>	X				X	X	
<i>Aspilia tenella</i>					X	X	
<i>Brachiaria decumbens</i>						X	
<i>Cassia spectabilis</i>	X						
<i>Cassia tora</i>		X		X	X	X	
<i>Clidemia hirta</i>	X			X	X	X	
<i>Cyperus acuminatus</i>							
<i>Cyperus ferax</i>						X	
<i>Cyperus luzulee</i>							
<i>Chaptalia nutans</i>	X						
<i>Dichromea ciliata</i>	X				X	X	
<i>Emilia sonchifolia</i>						X	
<i>Erigeron bonariensis</i>				X			
<i>Euphorbia cotinifolia</i>			X				
<i>Euphorbia hirta</i>	X	X				X	
<i>Fimbristylis dichotoma</i>					X		
<i>Gonzalagunia asperula</i>	X						
<i>Heleocharis elegans</i>						X	
<i>Hymenachne sp.</i>							
<i>Hyptis capitata</i>	X	X					
<i>Ipomea hederiofilia</i>		X					
<i>Jussiaea sufruticosa</i>		X			X		
<i>Lantana camara</i>		X			X	X	
<i>Malachra rudis</i>		X					
<i>Manihot esculenta</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Melanopodium divaricatum</i>		X					
<i>Melinis minutiflora</i>				X			
<i>Mimosa pudica</i>						X	
<i>Panicum maximun</i>					X		
<i>Paspalum virgatum</i>				X			
<i>Passiflora coriacea</i>					X		
<i>Pullina yoco</i>	X						
<i>Phenax hirtus</i>				X			

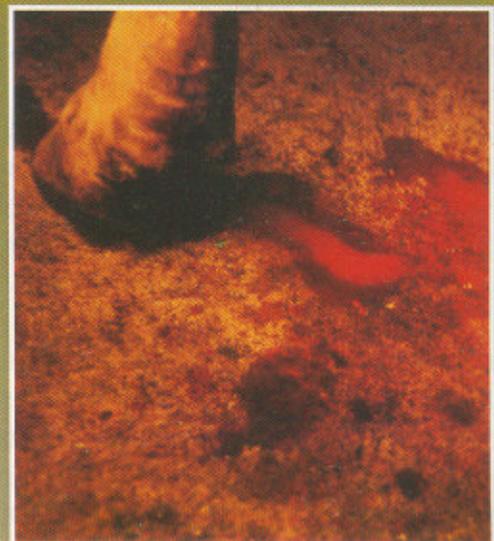
Tabla No.2 Continuación presencia de las especies en cada municipio

ESPECIE	MUNICIPIO						
	ANSERMA	BELALCÁZAR	MARMATO	RIOSUCIO	RISARALDA	SUPIÁ	VITERBO
Piper aducum	X						
Polygonum hidropiperoides							
Polygonum segetum							
Pteridium aquilinum	X	X		X		X	
Salvia palaefolia				X			
Scleria pterota					X		
Sida rhombifolia	X	X		X		X	
Solanum amnistum						X	
Solanum jamaicense		X					
Solanum mammosum							
Solanum nigrum							
Sorghum bicolor					X		
Spilanthes americana		X					
Stachytarpheta bracteata							
Stachytarpheta cayennensis	X				X	X	
Trema micrantha	X						
Verbena littoralis					X	X	

Hematuria vesical bovina



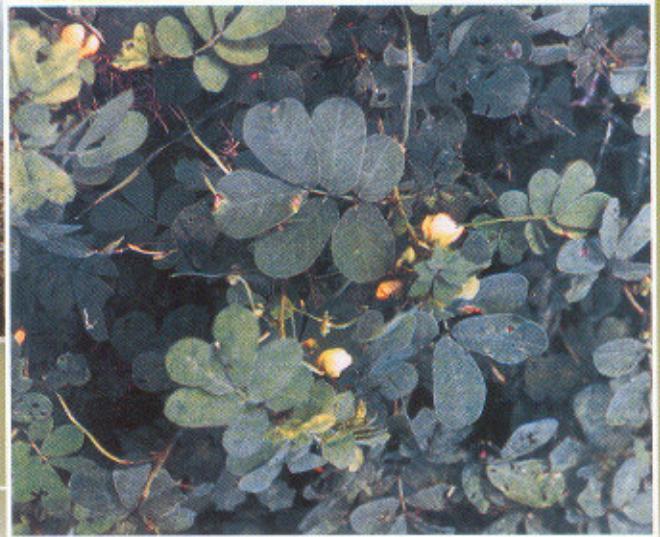
Hematuria vesical bovina:
Presencia de manchas de sangre
en el establo





Cassia Tora (*Senna Occidentalis*) posee alcaloides, una albúmina tóxica N-metilmorfolina y una proteína responsable de la miodegeneración.

Sorghum Vulgaris (Sorgo). En su estado juvenil posee glicósidos cianogénicos



Discusión

Las intoxicaciones por plantas en los bovinos son calculadas en 0,5% anual en Colombia, causando enormes pérdidas económicas; esto tiende a empeorar pues la crisis cafetera determinó que en Caldas más de 35.255 hectáreas se dedicaron a pastos en los últimos años y en estas nuevas áreas es común encontrar coexistencia de pastos con malezas propias de la zona cafetera, muchas de ellas tóxicas como lo muestra el presente trabajo, acentuándose el problema, por cuanto se encontró que en las ganaderías del occidente de Caldas no realizan un manejo integral de las arvenses tóxicas para su control y erradicación de los potreros.

En la presente investigación se encontró presencia de plantas que pueden ser potencialmente tóxicas como el *Amaranthus dubius* y *Amaranthus spinosus*, *Cyperus ferax*, *Cyperus luzulae*, *Panicum maximum*, *Paspalum virgatum* ya que contienen nitratos y nitritos (1).

Otras poseen glicósidos cianogénicos como la *Chaptalia nutans*, *Ipomea sp.* *Fimbristilis dichotoma*; *Euphorbia sp.* *Manihot sculenta*; *Panicum maximum*; *Sorghum bicolor* y *Verbenacea sp.* (8, 9, 39).

Algunas arvenses poseen saponinas como la *Sida Rhombifolia*, el *Pteridium aquilinum* y la *Verbena littoralis* (38, 14, 15, 2) y algunos pastos como el *Brachiaria decumbens* que produce fotosensibilización (24).

Los fitoestrógenos están presentes en la *Erigeron bonariensis*, la *Spilanthes americana*, *Cassia spectabilis* (9).

Sustancias alcaloides se encuentran en *Ipomea sp.*, *Cassia spectabilis*, *Cassia acuminatus*, *Asclepia curassavica* (6, 18).

Se encontraron plantas fotosensibilizantes como la *Lantana camara* que posee los triterpenoides Lantadina A y Lantadina B, icterogenia y

dehidrolantadeno A que causan daño hepático (18); la **Verbena littoralis** y la **Mimosa pudica** hieren las ubres y prepucios con las espinas. La **Euphorbia cotinifolia** ocasiona irritación de la mucosa ocular (18) ya que poseen lactoresinas.

Como se observa en la Tabla No. 2, si se exceptúa a Marmato que ha tenido poca vocación y trayectoria cafetera, en el resto de los municipios estudiados existe una gama muy amplia de arvenses con potencialidad tóxica. Sobresalen Viterbo con 25 especies, en segundo lugar Supía con 24, Risaralda y Anserma con 15 y Belalcázar con 14.

Esto debería ser motivo de preocupación para las autoridades de sanidad animal y los ganaderos, pues en realidad son muchas especies coexistiendo con

los pastos. En la encuesta realizada no se reportaron intoxicaciones; es posible asumir que no exista una cultura para identificarlas y algunas patologías tóxicas se confundan con las habituales infecciones. Por ello, es importante instruir a los ganaderos y trabajadores sobre las arvenses más tóxicas, lo que traería como consecuencia grandes beneficios económicos.

Hay que realizar estudios similares en otras zonas del Departamento y profundizar en el aislamiento del principio tóxico y su cuantificación. Los profesionales del sector que laboran en las UMATAS deben conocer los resultados de la investigación realizada para así difundirla en sus lugares de trabajo.

Bibliografía

1. ALAN, Elizabeth [et al]. Elementos para el manejo de malezas en agroecosistemas tropicales. San José (Costa Rica): Tecnología de Costa Rica, 1995. 223 p.
2. ARANGO L., Hilda Gladys y Mejía M., Lucía. Plantas medicinales de uso veterinario en Caldas. Manizales, 1988. 246 p. Tesis (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
3. BERMÚDEZ, B.A.M., Rave, G.C.A. Estudio del complejo "Mata ganado" en el oriente del Departamento de Caldas (La Dorada y Victoria). Manizales, 1992. Tesis de grado Universidad de Caldas. Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia.
4. BUCK. R.W., Osweiler, G.D., VANGELDER, A.G. Toxicología veterinaria clínica y diagnóstica. 2.ed. Madrid: Acribia, 1981.
5. BUTLER, L.G. Sorghum polyphenols: Assays and nutritional significance From procceding. En: Biental Grain Sorghum Research Utilization Conference (16: 1989: Lubbock).
6. CLARK, E.G.C. and CLARK L., Myra. Veterinary Toxicology. [s.l]: Bailliere Tindall, 1975.
7. CORREA Q., Jaime Enrique y BERNAL, Henry Yesid. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Bogotá: Secab, 1989. 11 vol.
8. CYTED-SECAB. 270 plantas medicinales iberoamericanas. Bogotá: convenio Andrés Bello. 1995. 617 p.
9. DUKE, J.A. Handbook of Medicinal Herbs. 3ª ed. Boca Ratón (Florida). 1986.
10. FALIU, L. Accidents consecutifs a ingestion des plantes fourragères: En: Rec.Med.Vet. Vol 154, No.2 (Feb. 1978).
11. FROHNE D., Pfander., J.H., Giftpflanzen. 4ª ed. Augflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschafts m BH. Stuttgart. 1997.
12. GÓMEZ, A. Alvaro y Rivera P., Horacio. Descripción de malezas en plantaciones de café. Chinchiná: Federación Nacional de Cafeteros, 1987.
13. HIRONO, I. Reproduction of acute bracken poisoning in a calf ptaquiloside, a bracken constituent. En: The veterinary Record. Vol. 15 (1984); p. 375 – 378.
14. HIRONO, I. Carcinogenic principles isolated from bracken fem. En: Toxicology. Vol. 1, No. 17 (1986); p. 1 – 22.
15. HULBERT, L.C. and OHEME, F.W. plants of the United States and Canadá of veterinarians. 3. ed. Kansas: State University, 1984.
16. JURADO, C.R. Toxicología Veterinaria. 2da. Ed. Madrid: Salvat. 1989.
17. KEELER, Richard F. And T., Anthony. Toxicology of plant and fungal compounds. New York: Marcel Dekker., 1991. 665 p.
18. KINGSBURY, J.M. Poisonous Plants of the United States and Canadá. New York:, 1964.
19. LEMOS, R.A. et al. Photosensibilizacão and crystalassociated cholangiohepatopathy in cattle Grazing Brachiaria Decumbens in Brazil. En: Vet Hum and toxicol. Vol. 39, No.6 (Dec. 1997).
20. LORGUE, G., Lechenet, J. Rivirre , A. Toxicología clínica Veterinaria. Zaragoza (España): Acribia, 1997.
21. MEAGHER, Lucy P. et al. Hepatogenous photosensitization of ruminants by Brachiaria Decumbens and Panicum dichotomiflorum in the

- absence of sporidesmin: Lithogenic saponis may be responsible. En: *Veterinary and Human Toxicology*. Vol. 38 No. 4 (Ago. 1996); p. 271 – 274.
22. MURILLO, O.J. y López, R.L.F. Inventario de plantas tóxicas al ganado bovino en el occidente de Caldas. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manizales: Universidad de caldas, 1997.
23. POLO, G.C.A. Archivo laboratorio de toxicología. 1990.
24. POLO, G.C.A. Plantas tóxicas de Colombia: Intoxicación por HCN. En: *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas*. Vol. 3, No. 1 (1984).
25. POLO, G.C.A., Restrepo de Fraume, Mélida, Hincapie, William. Intoxicaciones consecutivas a la ingestión de plantas. En: *Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas*. Vol. 6 No. 1 (Jul. Dic. 1992); p. 12 – 21; Vol. 7 No. 2 (Jul – Dic. 1993); p. 9 – 12.
26. PRIWIN R.A. Envenenamiento en forrajes por ácido hidrocianico. En: *Revista Asogal*. (Abr.- Jun. 1985).
27. RIET – CORREA, F.; Méndez, M del C.; Schild, Al. Intoxicaciones por plantas e micotoxicosis em animais domésticos. Brasil: Hemisferio Sur, 1991.
28. RINCÓN SEPÚLVEDA, Ovidio. Plantas tóxicas para el ganado. Bogotá: ICA, 1988. P. 15 – 29 (Boletín técnico de la subgerencia de asentamientos campesinos; No. 21).
29. SCHMID, A. Nitrat-nitrit Vergiftung von Haus- und nutztieren. *Tierarztl. Prax.* 5. 1977. P. 141 – 152.
30. SHI, ZC. Identification of the phenolic substances in bovine urine associated with oakpoisoning. En: *Res. Vet. Sc.* Vol. 45 (1988); p. 152 – 155.
31. Tannis and nutrition. En: *Station Bulletin*. No. 272. Indiana. 1980.
32. TORRES GAMEZ, Jorge. Plantas tóxicas para el ganado: Primera parte. En: *Carta Ganadera*. Bogotá. Vol. 21, No. 4 (Abr. 1984); p. 14 – 19.
33. TORRES GAMEZ, Jorge. Plantas tóxicas para el ganado. Segunda parte. En: *Carta Ganadera*. Bogotá. Vol. 21 No. 5 (May. 1984); p. 26 – 30.
34. VILLAFÑE, F. et al. La hematuria vesical bovina en Colombia; estudios morfológicos, estructura o ultraestructura. En: *ACOVEX*. Bogotá. Vol. 13. No. 1 (1980); p. 19 – 20.
35. VILLAFÑE, F. y LICHTEMBERGER, E. Hematuria vesical bovina (HVB) en Colombia. En: *ACOVEZ*. Vol. 3, No. 11 (1979); p. 9 – 13; Vol. 3 No. 12(1979); p. 7– 11.
36. WILLIAMS, M.C. and James, L.F. Effect of herbicides on the concentrations os poisonous compounds in plants. En: *American Journal of Veterinary Research*. Vol. 44 No. 12. (1983); P. 2422.